

CLIPPEDIMAGE= JP359215674A  
PAT-NO: JP359215674A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 59215674 A  
TITLE: TEMPERATURE CONTROL DEVICE OF FUEL CELL

PUBN-DATE: December 5, 1984

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SAITO, MUTSUYA  
NISHIZAWA, NOBUYOSHI  
TAJIMA, OSAMU  
MIYAKE, YASUO  
WASHIMI, SHINGO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SANYO ELECTRIC CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP58089481

APPL-DATE: May 20, 1983

INT-CL (IPC): H01M008/04; G05D023/19

US-CL-CURRENT: 429/22

ABSTRACT:

PURPOSE: To detect the cell temperature from outside by measuring the internal impedance of a cell.

CONSTITUTION: An impedance measuring device 1 is connected between a fuel cell FC and a load L and is composed of a DC ammeter 2, a DC voltmeter 3, an AC voltmeter 4, and a constant-frequency, constant-current AC generator 5. The AC generator 5 feeds currents in parallel to the cell FC and the DC load L, and the AC voltage displayed on the AC voltmeter 4 is generated by the resultant impedance  $Z_r$  of the internal impedance  $Z$  of the fuel cell FC and the load resistance  $R$ . Accordingly, individual detection signals from the impedance measuring device 1 are inputted to a control unit 6 to calculate the internal impedance  $Z$  of the cell. The value of this  $Z$  depends on the cell temperature,

thereby this Z is used as an output signal to regulate a damper 7  
and a blower  
8 so as to control the feed air temperature and air quantity.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—215674

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 M 8/04  
G 05 D 23/19

識別記号

庁内整理番号  
7268—5H  
2117—5H

⑭ 公開 昭和59年(1984)12月 5 日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ 燃料電池の温度制御装置

守口市京阪本通 2 丁目18番地三  
洋電機株式会社内

⑯ 特 願 昭58—89481

⑯ 発 明 者 三宅泰夫

⑰ 出 願 昭58(1983) 5 月20日

守口市京阪本通 2 丁目18番地三  
洋電機株式会社内

⑱ 発 明 者 斎藤六弥

⑱ 発 明 者 鷺見晋吾

守口市京阪本通 2 丁目18番地三  
洋電機株式会社内

守口市京阪本通 2 丁目18番地三  
洋電機株式会社内

⑲ 発 明 者 西沢信好

⑲ 出 願 人 三洋電機株式会社

守口市京阪本通 2 丁目18番地三  
洋電機株式会社内

守口市京阪本通 2 丁目18番地

⑳ 発 明 者 田島収

㉑ 代 理 人 弁理士 佐野静夫

明 細 書

1. 発明の名称 燃料電池の温度制御装置

2. 特許請求の範囲

① 電池と負荷との間に電池内部インピーダンス測定装置を接続し、前記測定装置からの各検出信号を制御器に入力して前記インピーダンスを演算し、該演算出力により電池の冷却度を変化せしめることを特徴とする燃料電池の温度制御装置。

② 前記インピーダンス測定装置は、直流電流計、直流電圧計、交流電圧計及び定電流電流の交流発生機で構成されていることを特徴とする特許請求の範囲第 1 項記載の燃料電池の温度制御装置。

3. 発明の詳細な説明

㍑ 産業上の利用分野

本発明は燃料電池の温度制御装置に係り、特に電池温度の検出器に関するものである。

㍒ 従来技術

硫酸電解液燃料電池は、電池反応により発熱し約 160℃～180℃の電池作動温度に維持する

ため冷却が必要である。

従来電池温度の制御は、第 1 図、及び第 2 図に夫々示すように電池内に熱電対などの温度検出器口を埋設するか或は電池への空気出入口に設置し、それにより検出された温度信号によりダンパいやブロワを調節し、供給空気の温度や風量を制御することによって行っていた。

しかし温度検出器口を電池内に埋設する方法は、検出部をガス分離板のガス流通溝に入れるため極細のものを用いる必要があると共に直接電極に接するため酸による腐蝕で断線のおそれがあるなど機械的強度と信頼性に欠ける。また温度検出器口を空気の出入口に設置する方法も前記方法と同様に外部へ引出すためのリード線を必要とするなどの問題があった。

㍓ 発明の目的

本発明の目的は電池外で電気的に電池温度を検出し、従来の温度検出器を用いた場合の前記問題を解消することである。

㍔ 発明の構成

本発明は電池の内部インピーダンスを測定することにより電池温度を外部から検出することの特徴とする。

電池は等価的に第3図の回路で示され、 $R_1$ はターミナルなどの接続抵抗分、 $R_2$ は主として稀酸電解液の抵抗分、 $C$ は種々の分極による容量分、 $R_1$ は温度依存性小さいが、 $R_2$ 、及び $C$ は温度依存性があり、電池の内部インピーダンスと電池温度の関係は第4図のように単純減少関数で表すことができる。本発明はこの点に着目してなされたものである。

#### の実施例

本発明による電池内部インピーダンス測定装置が第5図、第6図に示され、第5図は直流負荷の場合、第6図は交流負荷の場合である。

前記インピーダンス測定装置(1)は、燃料電池(PC)と負荷(L)との間に接続され、直流電圧計(2)、直流電圧計(3)、交流電圧計(4)及び定電流・定電流(1KHz・10mA)の交流発生機(5)からなる。第5図の場合この交流発生機(5)は電池(

PC)及び直流負荷(L)に並列的に交流を供給し交流電圧計(4)に表はれる交流電圧は、燃料電池(PC)の内部インピーダンス(Z)及び負荷抵抗(R)を合成したインピーダンス( $Z_T$ )によって生ずる。

この合成インピーダンス( $Z_T$ )は

$$\frac{1}{Z_T} = \frac{1}{Z} + \frac{1}{R}$$

であり、交流電圧計(4)に生ずる電圧( $V_2$ )は、交流発生機(5)の出力電流を $I_2$ (一定)とすると、

$$V_2 = I_2 \cdot Z_T \\ = I_2 \cdot \frac{1}{\frac{1}{Z} + \frac{1}{R}} = I_2 \cdot \frac{Z \cdot R}{Z + R}$$

となる。よって、電池の内部インピーダンス(Z)は

$$Z = \frac{V_2 \cdot R}{I_2 R - V_2} \dots \dots \dots (1)$$

となる。ここで、 $I_2$ は一定、 $V_2$ は交流電圧計(4)の測定値であるから、Zは負荷抵抗(R)を測定することにより容易に知り得る。

次に交流負荷(L)の場合、これにインバータ(IV)を含めたものが前記直流負荷抵抗(R)

と同様に考えることができる。

即ちインバータ及び負荷のインピーダンス( $Z_L$ )は、直流電圧計(3)及び直流電流計(2)の測定値から算出される抵抗値  $R = \frac{V}{I}$  にインバータ固有の定数を乗じた  $Z_L = CR$  となる。

この場合電池インピーダンスとしては、前記(1)式と同様に算出し

$$Z = \frac{V_2 \cdot Z_L}{I_2 Z_L - V_2} \dots \dots \dots (2)$$

が得られる。

従って、直流負荷又は交流負荷いずれの場合も、内部インピーダンス測定装置(1)からの各検出信号を制御器(6)に入力して前式(1)又は(2)にもとづき算出し、電池内部インピーダンス(Z)を算出する。

このZは前述の如く電池温度に依存する値であるから、このZを出力信号として、ダンパー(7)やプロリ(8)を調節し、供給空気温度及び風量を制御する。

第7図の燃料電池系統図では、電池温度に対し単純減少関数で表はされる電池内部インピー

ダンス(Z)によって供給空気温度及び風量を制御する場合を示したが、負荷の変動を閉鎖の検出器で検出してプロア(8)を制御してもよい。

以上の実施例は空冷式の場合について説明したが、水冷式の場合も同様であり、内部インピーダンス測定装置(1)で検出された電池内部インピーダンス(Z)により冷却水の温度及び流量を調節し、電池温度を制御することができる。

#### 発明の効果

本発明によれば電池温度の検出は、電池温度と単純関数関係にある電池内部インピーダンスを電気回路で演算することにより行はれるので、従来のように熱電対などの温度検出器を電池内部に埋設したり、電池の冷却流体通路に設置する場合に比し、信頼性及び安全性が著しく改善されると共にこの電池内部インピーダンスにもとづき電池の冷却温度を変化させて電池温度を制御することができる。

#### 図面の簡単な説明

第1図及び第2図はいずれも従来例による燃料

電池の系統図、第3図は電池内部インピーダンスを示す等価回路、第4図は電池温度と電池内部インピーダンスとの関係を示す図、第5図及び第6図はいずれも本発明装置の電気回路図、第7図は本発明装置を備える燃料電池の系統図である。

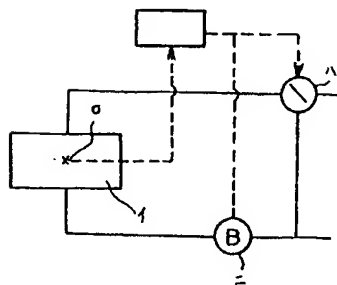
F C…電池、L・L…負荷、 $\Sigma$  IV…インバータ、1…インピーダンス測定装置、2…直流電流計、3…直流電圧計、4…交流電圧計、5…交流発生機、6…制御器、7…ダンパ、8…ブロー。

出願人 三洋電機株式会社

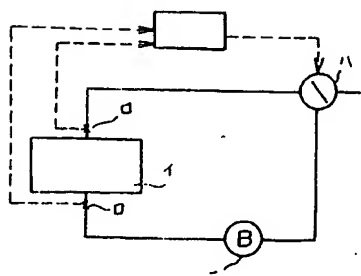
代理人 弁理士 佐野 静



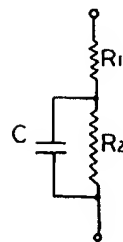
第1図



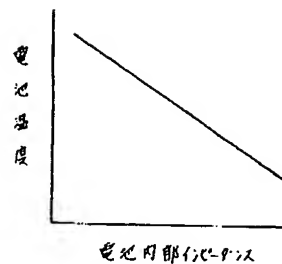
第2図



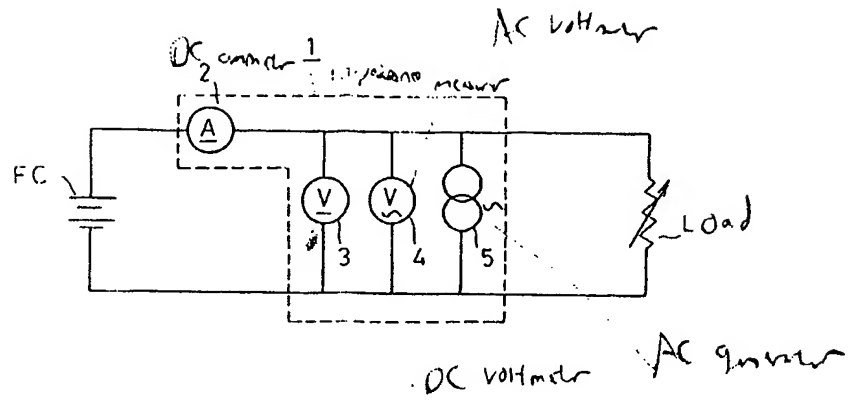
第3図



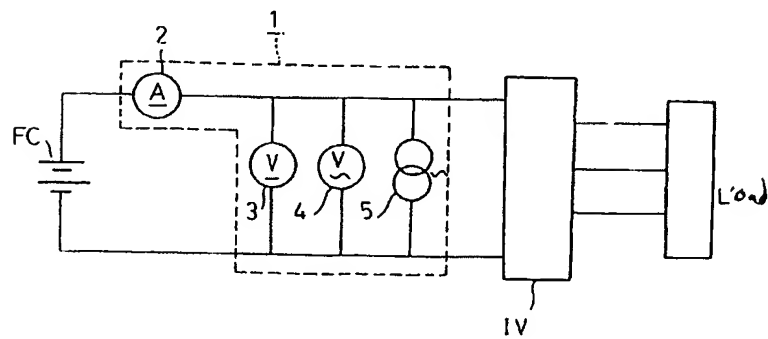
第4図



第5圖



第6圖



第7圖

